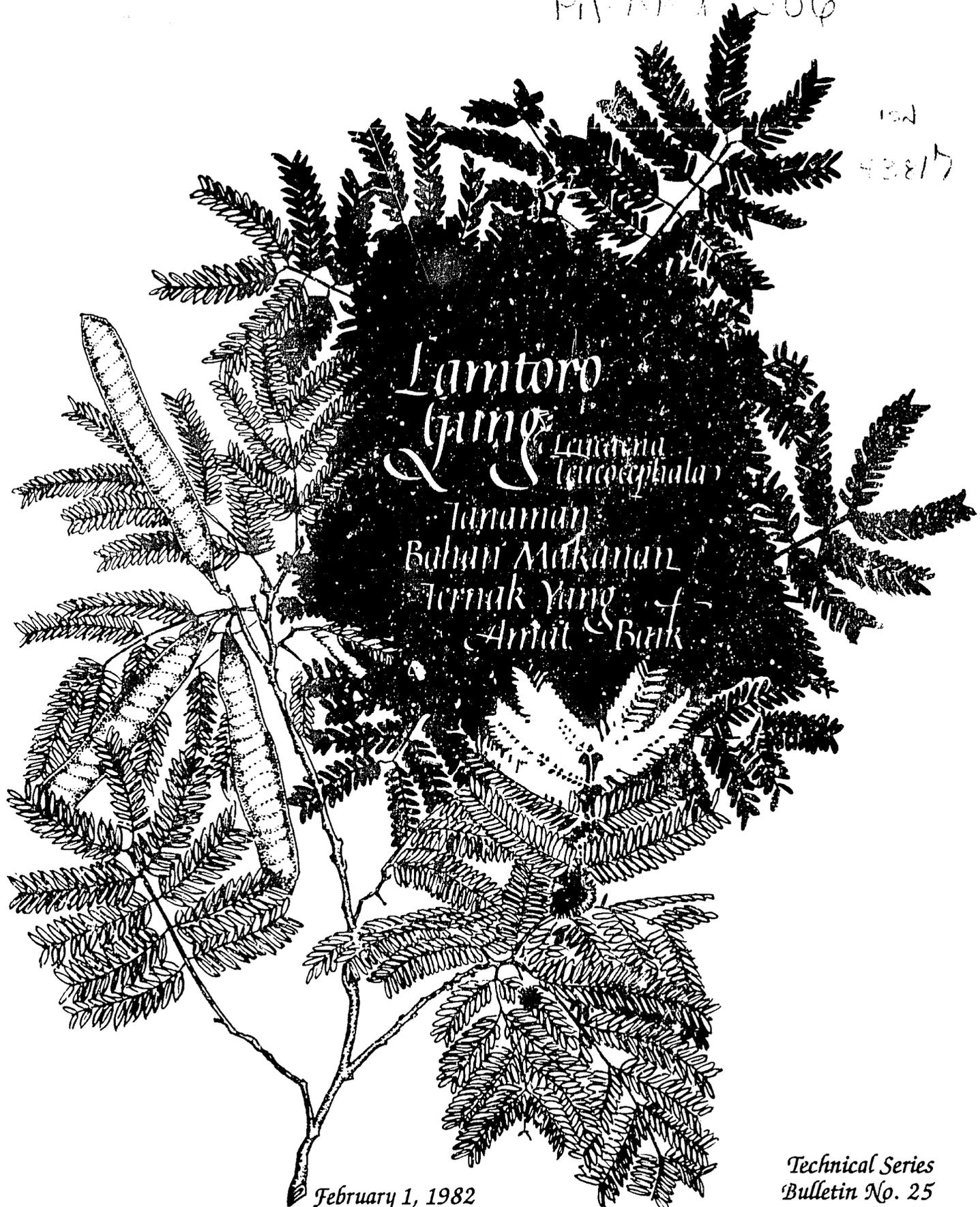


PI 1111 506

152  
53817



Lamtoro  
 (Gung) *Leucaena leucocephala*  
 Tanaman  
 Bahan Makanan  
 Ternak Yang  
 Amat Baik

February 1, 1982

Technical Series  
 Bulletin No. 25

Office of Agriculture  
 Bureau for Science and Technology  
 Agency for International Development  
 Washington, D.C. 20523

000180

## PRAKATA

Karena terdapat kekurangan bahan makanan ternak di seluruh daerah tropika, keperluan tanaman yang mengandung kadar protein tinggi dan zat gizi yang mudah dicernakan terus mengkhawatirkan. Di manapun kekurangan ini tidak separah keadaan di daerah tropika yang kering secara bermusim--daerah yang terhampar luas di mana musim2 kering yang selalu datang menghambat tumbuhnya tanaman jenis rumput-tumputan yang tumbuh sepanjang tahun yang berakar dekat permukaan tanah padang yang ditumbuhi tanaman kacang-kacangan.

Saya ingin mengucapkan diperbanyak terima kasih kepada Johannes Verhelst, Asisten Program Pertanian USAID, Mark Bordson, Penasehat Program Pengembangan Daerah Propinsi USAID di Kalimantan Selatan, dan Kenneth Prussner dan staf kantor pengembangan Pertanian USAID Jakarta atas bantuannya menulis dan mempersiapkan pamphlet ini.

Michael D. Bengé  
S&T/FNR Agro-forestation  
Rm. 203-E, SA-18  
Agency for International  
Development  
Washington, D.C. 20523



Lamtoro gung (Leucaena leucocephala) merupakan tanaman bahan makanan ternak yang amat baik. Tanaman ini dapat ditanam dengan menggunakan berbagai sistim penanaman misalnya: a) sebagai ladang penggembalaan ternak dimana lamtoro gung dan rumput makanan ternak ditanam menjadi satu dengan perbandingan yang tepat (gambar atas), b) ditanam berupa pagar sebagai pencegah erosi, penahan angin, atau batas tanah pekarangan/ladang (gambar bawah).





Dibeberapa tempat didaerah tropis musim kemarau seringkali menghambat pertumbuhan tanaman rumput dan leguminose yang berakar pendek. Untuk daerah semacam ini lamtoro gung merupakan salah satu alternatif yang amat baik. Didalam hal ini lamtoro gung ditanam dengan jarak tanam 1 x 1 m. Setelah berumur ± 1½ thn. dimana diameter batang pohon mencapai 10 cm dilakukan pemangkasan setinggi 1 m dari permukaan tanah agar tanaman bertunas banyak (gb. kiri atas). Didalam masa 1½ thn ini lamtoro gung akan membentuk akar tunggang yang panjang. Dengan demikian tanaman ini akan tetap tumbuh baik sekalipun dimusim kemarau yang panjang dimana tanaman bahan makanan ternak lainnya tumbuh dengan sangat merana. Pemangkasan berikutnya dilakukan setiap 3 bulan (gb. kanan atas).



Lamtoro gung yang tumbuh lebat tampak sedang dipangkas dan diangkut (gb. atas) untuk diberikan kepada ternak (gb. bawah).



Lamtoro gung (Leucaena leucocephala): tanaman bahan makanan ternak yang amat baik.

### Pendahuluan

Kekurangan bahan makanan ternak yang berkadar protein tinggi merupakan suatu hal yang serious di daerah tropis terutama di tempat-tempat dimana musim kemarau yang panjang menghambat pertumbuhan rumput dan tanaman kacang-kacangan yang merupakan makanan ternak yang berakar pendek. Untuk daerah semacam ini lamtoro gung merupakan salah satu alternatif yang baik sebagai penghasil daun untuk makanan ternak karena lamtoro gung masih dapat tumbuh dengan baik sekalipun didaerah dengan musim kemarau yang panjang. Daun lamtoro gung dapat diberikan kepada ternak berupa: daun segar, daun kering, "silage" (setelah diperam) atau dengan jalan melepas ternak dikebun. Daun lamtoro gung baik yang muda maupun tua amat disukai oleh ternak dan binatang liar khususnya bila tanaman bahan makanan ternak yang lain mulai jarang. Daun lamtoro gung sekarang dipergunakan untuk bahan makanan ternak sapi, kerbau dan kambing (19).

Lamtoro gung berasal dari Amerika Tengah. Orang-orang Mayan dan Zapotec menyebarkannya keseluruh daerah tersebut sebelum kedatangan orang-orang Eropah. Lamtoro gung sebagai tanaman selingan dan penyegah erosi merupakan sumber nitrogen utama bagi tanaman jagung yang merupakan makanan pokok orang-orang Mayan dan Zapotec. Lamtoro gung begitu penting bagi pertanian mereka sehingga mereka mengabadikannya didalam huruf gambar mereka. Nama negara terbesar kelima di Mexico yaitu "Qaxaca" berasal dari kata dizaman pra Colombia yaitu "hauxin" yang berarti "tempat dimana lamtoro gung tumbuh".

### Lamtoro gung sebagai bahan makanan ternak

Sebagai bahan makanan ternak lamtoro gung menghasilkan bahan kering sebanyak 20 metrik ton (MT) per hektar per tahun. Di beberapa daerah, tanaman alfalfa (Medicago sativa) menghasilkan daun lebih banyak dari lamtoro gung tetapi nilai gizinya sama dengan lamtoro gung bahkan nilai gizi daun lamtoro gung bisa lebih tinggi. Daun lamtoro gung lebih mudah dicerna oleh ternak dan kandungan proteinnya lebih tinggi dari pada daun alfalfa. Kandungan protein daun lamtoro gung pada umumnya lebih dari 23%. Kadar gizi daun lamtoro gung yang diserap oleh tubuh ternak sama banyak dengan yang diserap dari alfalfa. Kandungan zat karotin lamtoro gung (sumber Vitamin A) dua kali lipat zat karotin daun alfalfa. Daun lamtoro gung kering mengandung protein 4 x lebih banyak dari rumput gajah (Pennisetum purpureum). Daun lamtoro gung yang telah dijadikan "pellet" sebagai sumber protein makanan ternak banyak diminta oleh negara-negara non-tropis seperti Jepang dan Eropah (19).

Penelitian yang dilakukan oleh The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) di Australia menunjukkan bahwa sapi jenis unggul yang diberi makan ransum 100% daun lamtoro gung selama 3 bulan berat badannya bertambah  $\pm$  1 kg/hari. Daun lamtoro gung kering mengandung 23-30% protein. Menurut penelitian selama musim kemarau di daerah Madura dan N.T.T. ternak dapat diberi makan ransum 100% daun lamtoro gung selama 6 bulan tanpa menimbulkan efek sampingan. Penelitian di Balai Penelitian Ternak di Ciawi (Bogor) menunjukkan bahwa sapi peranakan Ongole yang diberi makan ransum 40% rumput segar dan 60% daun lamtoro gung berat badannya bertambah 593 gram/hari. Suatu hal yang patut dicatat didalam penelitian ini adalah bahwa didalam

musim kemarau yang panjang dimana rumput amat sulit didapat, berat badan sapi masih dapat bertambah sebesar 315 gram/hari dengan diberi makan ransum 100% daun lamtoro gung.

#### Penyesuaian terhadap lingkungan

Lamtoro gung adalah tanaman yang mudah tumbuh. Akarnya dapat menembus lapisan tanah yang keras. Tanaman lamtoro gung tahan akan kekeringan dengan curah hujan 200 mm/thn terutama setelah tinggi pohonnya mencapai 1 m. Lamtoro gung dapat tumbuh dengan baik didaerah dengan curah hujan 600 - 1500 mm/thn. Sedangkan alfalfa dan tanaman bahan makanan ternak lainnya memerlukan tanah yang subur dan curah hujan yang tinggi (19).

Lamtoro gung mempunyai akar tunggang yang kuat dan berakar serabut sedikit. Panjang akarnya biasanya  $\frac{2}{3}$  tinggi pohonnya. Dengan demikian lamtoro gung dapat menghisap air dan zat-zat makanan jauh kedalam tanah dimana tanaman lain tidak dapat mencapainya (6).

Lamtoro gung masih tumbuh baik pada ketinggian tempat 1500 m dari permukaan laut. Ketinggian tempat lebih dari itu sudah tidak sesuai untuk pertumbuhan lamtoro gung sebab suhu udara terlalu rendah, kurang sinar matahari dan tanahnya terlalu asam. Lamtoro gung tidak tahan terhadap tanah becek. Meskipun demikian di Muangthai terdapat jenis lamtoro gung yang tumbuh ditepi-tepi sungai (8).

Lamtoro gung adalah tanaman leguminose. Diakarnya terdapat bintil-bintil dimana bakteri *Rhizobium* hidup secara saling menguntungkan sehingga tanaman ini dapat mengikat zat Nitrogen dari udara. Nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman. Tidak semua jenis tanah mengan-

dung jenis dan jumlah bakteri Rhizobium yang tepat. Oleh karena itu sebelum ditanam lamtoro gung harus diinokulasi terlebih dahulu (lihat halaman 18 dan 19 ).

Lamtoro gung biasanya tumbuh ditanah netral atau basa. Untuk tanah semacam ini bakteri Rhizobium yang mengandung zat asam (31A3) digunakan sebagai inokulan. Menurut sifatnya lamtoro gung tidak dapat tumbuh ditanah asam tetapi menurut hasil penelitian lamtoro gung dapat ditanam ditanah asam setelah diinokulasi dengan bakteri Rhizobium yang mengandung zat basa yaitu jenis CB81 yang dihasilkan oleh Centro Investigation Agricultura Technologies (CIAT) \*.

Sewaktu tanaman lamtoro gung masih kecil, rumput; binatang; dan kebakaran merupakan ancaman utama. Setelah tanaman besar hanya sedikit hama yang menyerang selain manusia yang memotongnya dan kera yang memakan polong muda. Gangguan lain yang sering dijumpai adalah jamur akar yang mengakibatkan tanaman muda mati; penggerek biji terutama dimusim hujan; atau bila biji mulai tua (gangguan ini bisa dibentangkan dengan menggunakan pestisida); dan penggerek batang.

#### Ciri-ciri tanaman

Didalam percobaan lapangan, Universitas Pilipina di Los Banos

---

\* Dr. Mark Hutton, ex Kepala Bagian Tanaman Tropis, (CSIRO), adalah peneliti Rhizobium jenis CB81 dan penggunaannya terhadap lamtoro gung yang ditanam ditanah asam. Dr. Hutton bisa dihubungi melalui Centro Internacional de Agricultura Tropical, Apartado Aero 6713, Cali, Colombia.

(UPLB) menggunakan lamtoro gung jenis CV Peru. Hasil yang diperoleh ialah 18 metrik ton daun kering/ha/thn (14). Plot yang lain diperkirakan akan menghasilkan 28 metrik ton/ha/thn (6).

Penelitian di CSIRO menunjukkan bahwa ternak yang diberi makan daun lamtoro gung secara terus menerus akan menderita pembengkakan kelenjar gondok akibat keracunan zat mimosin. Tetapi menurut penelitian di Indonesia sampai saat ini belum pernah terjadi keracunan zat mimosin pada ternak yang diberi makan ransum daun lamtoro gung. Menurut pengalaman di beberapa daerah di Indonesia (Madura dan NTT) ternak sapi dan kambing yang diberi makan ransum 100% daun lamtoro gung selama 6 bulan tidak menunjukkan tanda-tanda keracunan zat mimosin. Analisa kimia di laboratorium Balai Penelitian Ternak Ciawi terhadap air kencing dan kotoran sapi dan kambing yang diberi makan ransum 100% daun lamtoro gung tidak menunjukkan adanya gejala-gejala keracunan zat mimosin.

Ternak yang memamah biak dapat diberi makan ransum 40% daun lamtoro gung kering tanpa terjadi keracunan zat mimosin. Sedangkan ternak yang tidak memamah biak pada umumnya tidak tahan terhadap pemberian daun lamtoro gung kering lebih dari 5 - 10%. Keracunan zat mimosin pada ternak akan hilang dengan segera tanpa adanya efek sampingan bila pemberian daun lamtoro gung yang berlebihan dihentikan.

Menurut penelitian di Universitas Pilipina (UPLB) babi muda dan tua dapat diberi makanan yang terdiri dari 20% daun lamtoro gung

kering dengan syarat harus dicampur dengan 0.4% Feri Sulfat (17). Di Pilipina babi seringkali diberi makan ransum 100% daun lamtoro gung selama satu bulan sebelum dipotong. Dengan demikian bulu ternak babi tersebut akan rontok sehingga mempermudah pencabutan bulu-bulu babi tersebut.

Didalam percobaan yang sama di UPLB ayam-ayam petelur diberi ransum 10% daun lamtoro gung kering ditambah dengan 0.2 - 0.4% Feri Sulfat. Tidak terjadi penurunan produksi telur dengan menyolok dibandingkan dengan apabila ayam-ayam tsb. diberi ransum makanan dari pabrik. Produksi telur baru menurun apabila ransum terdiri dari 20% daun lamtoro gung (18).

Daun lamtoro gung mengandung zat karotin (sumber vitamin A) yang tinggi. Ransum yang terdiri dari 4 - 6% daun lamtoro gung dapat menyembuhkan penyakit yang disebabkan oleh kekurangan vitamin A pada ternak ayam dan babi. Karotin juga dibutuhkan oleh ayam untuk membentuk warna kuning pada kuning telur dan menaikkan lemak.

Daging sapi dari Propinsi Batangan di Pilipina amat terkenal karena kualitasnya yang baik serta empuk. Didaerah ini sapi-sapi muda dipelihara dengan sistim penggemukan "SUPAK" dimana makanannya terdiri atas campuran daun lamtoro gung yang dicacah halus, dedak beras, dan air. Daun lamtoro gung berasal dari pagar disekitar rumah petani dimana lamtoro gung berfungsi sebagai pagar dan sumber makanan ternak.

Menurut percobaan yang dilakukan oleh the Brackishwater Aquaculture Center (BAC) di Leganas, Ilo-Ilo, Pilipina, ikan bandeng, tilapia, bass, dan udang yang diberi makan daun lamtoro gung tumbuh lebih cepat dan lebih berat dari pada yang tidak diberi daun lamtoro gung (13). Karena lamtoro gung mengandung protein dan zat N-P-K yang tinggi, daunnya selain berfungsi sebagai makanan ikan juga berfungsi sebagai pupuk kolam yang akan merangsang tumbuhnya plankton yang merupakan makanan alamiah bagi ikan.

Petani Pilipina didesa Naalad, Naga, dan Cebu memberi makan kambing-kambing mereka dengan ransum yang hannya terdiri dari daun lamtoro gung, daun pisang dan daun kelapa. Daun pisang dan daun kelapa mengandung banyak serat dan cellulose dan bergizi rendah. Salah satu alasan mengapa petani di Naalad memelihara kambing ialah untuk mendapatkan kotoran kambing yang kaya akan zat nitrogen karena kambing tersebut makan daun lamtoro gung. Pupuk ini kemudian digunakan untuk memupuk tanaman tumpang gilir mereka yang terdiri dari tembakau - bawang-jagung. Para petani di Naalad juga memberi makan babi dan ayam mereka dengan lamtoro gung. Menurut penelitian didalam kelompok dari jenis ternak tertentu terdapat beberapa ekor ternak yang tahan memakan daun lamtoro gung lebih banyak dari ternak lainnya (3).

Menurut penelitian di Pilipina dan Hawaii yang dilakukan oleh Dr. Raymond Jones \*) dan di CSIRO terdapat beberapa ekor kambing yang

---

\*) Dr. Raymond J Jones, Peneliti Senior, Davies Laboratory, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Private Mailbag P.O., Townsville, Queensland, Australia.

dapat menghasilkan bakteri didalam perut besarnya yang dapat merubah bentuk kimia mimosin sehingga dengan demikian dapat menghilangkan efek sampingan akibat keracunan mimosin. Bila hal ini benar maka jenis bakteria ini dapat dikembang biakkan untuk kemudian disuntikkan kedalam tubuh binatang memamah biak lainnya agar dapat memakan ransum 100% lamtoro gung secara terus-menerus tanpa menimbulkan efek sampingan.

#### Ladang lamtoro gung sebagai tempat penggembalaan ternak

Ladang lamtoro gung dengan pertumbuhannya yang cepat dan kandungan gizinya yang tinggi merupakan tempat penggembalaan ternak yang paling tepat diantara ladang penggembalaan ternak lainnya didaerah tropis karena dapat menampung ternak lebih banyak. Ladang penggembalaan ternak dengan tanaman lamtoro gung yang dicampur dengan rumput Guinea (Panicum maximum) dapat menampung 2,5 ekor sapi per hektar (1 ekor/are). Ditempat-tempat yang baik sistim penanaman ini tetap merupakan sumber makanan ternak di musim kemarau dimana tanaman makanan ternak lainnya yang berakar pendek sudah tidak produktif lagi.

Sewaktu hujan turun lamtoro gung akan tumbuh kembali dengan cepat sehingga ternak dapat digembalakan kembali dengan segera. Ladang lamtoro gung membutuhkan perawatan lebih sedikit dari pada ladang rumput dan berproduksi sepanjang tahun terutama ditempat yang subur (19). Sistim penanamannya dapat disesuaikan dengan letak tanah dan tujuan tata guna tanah.

#### Sistim tanaman campuran antara rumput dan lamtoro gung dengan perbandingan yang tepat

Sebagai tanaman bahan makanan ternak sebaiknya lamtoro gung

ditanam bersama-sama dengan tanaman rumput. Cara ini dapat dilakukan dengan jalan menanam barisan lamtoro berselang-seling dengan barisan rumput. Perbandingan yang baik antara areal lamtoro gung dengan rumput adalah 40:60. Sistem penanaman ini akan menekan pertumbuhan rumput liar, mencegah erosi, menaikkan kelembaban tanah, dan meningkatkan produksi makanan ternak per hektar secara bervariasi dan seimbang. Tanaman rumput akan menerima zat makanan yang cukup dari tanaman lamtoro gung. Oleh karena itu hanya memerlukan sedikit pemupukan atau bahkan tidak memerlukan sama sekali. Didalam sistem ini lamtoro gung ditanam didalam barisan ganda (seperti rel kereta api) dengan jarak antara barisan 1 m dan dalam barisan 4 cm. Jarak antara barisan ganda yang satu dengan yang lain adalah 2 m dimana rumput ditanam. Rumput ditanam 2 - 3 bulan setelah penanaman biji lamtoro gung. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah penyiangan tanaman lamtoro gung dan juga untuk memberi waktu yang cukup bagi tanaman lamtoro gung untuk tumbuh dengan baik tanpa gangguan.

Rumput jenis Gunea (Panicum maximum), Bermuda (Cynodon dactylon), Dallis (Paspalum dilatatum), Pangola (Digitaria decumbens) dan Kenya Sheep (Brachiaria decumbens) adalah jenis rumput yang tepat sebagai tanaman campuran.

#### Pemungutan dengan sistem pangkas dan angkut

Untuk daerah-daerah yang sempit, berbukit-bukit, dan benar-benar kering digunakan sistem penanaman lamtoro gung yang lain. Didalam sistem ini lamtoro gung jenis K8, K28 atau K67 ditanam dengan

jarak tanam 1 x 1 dan dibiarkan tumbuh hingga batang pohonnya mencapai diameter 10 cm atau  $\pm$  berumur  $1\frac{1}{2}$  thn. Kemudian dilakukan pemangkasan setinggi 1 m dari permukaan tanah dan dibiarkan bertunas kembali. Pemangkasan selanjutnya dilakukan setiap 3 bulan sekali. Masa  $1\frac{1}{2}$  thn. tersebut adalah masa dimana lamtoro gung membentuk akar tunggang yang panjang yang dapat menembus jauh kedalam tanah. Dengan demikian lamtoro gung dapat menghisap air dan makanan dengan cukup sehingga produksi daunnya tetap tinggi sekalipun dimusim kemarau yang panjang dimana tanaman bahan makanan ternak lain sudah tidak mampu untuk memproduksi lagi. Akar tunggang ini juga berguna untuk memperkokoh pertumbuhan lamtoro gung.

Rumput jenis unggul seperti jenis Guatemala (Tripsacum laxum) dapat ditanam diantara tanaman lamtoro gung tersebut sebagai sumber makanan ternak tambahan. Rumput Guatemala baik sekali untuk tujuan ini karena tahan akan naungan. Lamtoro gung dan rumput yang tumbuh lebat dapat dipangkas dan diberikan secara langsung kepada ternak sapi atau kambing, dikeringkan, atau ternak sapi atau kambing dilepas dikebun untuk memakannya. Jarak tanam 1 x 1 m tsb. cukup lebar untuk dilalui ternak yang digembalakan. Tetapi rumput Guatemala tidak tahan akan penggembalaan ternak yang terlalu sering.

Sebagai tanaman leguminose lamtoro gung membutuhkan pengelolaan yang baik. Karena tanaman ini amat disukai ternak harus dijaga jangan sampai ternak memakannya dikebun terlalu sering dan

berlebihan karena hal ini akan mengganggu pertumbuhan tunas baru sehingga produksi daunnya akan terganggu pula (17). Pohon lamtoro gung akan tumbuh menjadi pohon yang tinggi apabila tidak diganggu oleh ternak atau dipangkas didalam waktu tertentu.

### Pencegahan erosi

Didiera-daerah yang sering mengalami erosi penanaman tanaman bahan makanan ternak merupakan suatu cara pencegahan yang baik. Penggunaan lamtoro gung sebagai tanaman pencegah erosi telah didemonstrasikan didalam suatu sistim usaha tani baru yang diperkenalkan pada thn. 1953 di Proyek Pengawetan Tanah di Alabang, Rizal di Pilipina. Tanah di daerah percobaan ini mengalami erosi yang parah dan bahan organikny telah habis. Tanahnya mengandung banyak batu dan dibeberapa tempat lapisan tanah atasnya telah hilang. Kemiringan tanahnya adalah 25% (kemiringan  $2\frac{1}{2}$  m tiap 10 m). Lamtoro gung ditanam didalam barisan ganda menurut kontur dengan jarak tanam antara barisan 10 cm dan dalam barisan 4 cm. Jarak antara barisan ganda satu sama lainnya ialah 1 m. Setelah lamtoro gung mencapai tinggi 1 m dilakukan pemangkasan setinggi 35 cm. dari permukaan tanah. Hasil pemangkasan diletakkan diantara barisan tanaman dan dibiarkan membusuk. Menurut hasil penelitian setiap ton daun lamtoro gung segar yang di benamkan kedalam tanah sebagai pupuk mengandung 12,28 kg Nitrogen (sama dengan 68.4 kg ammonium sulfat). Di plot-plot percobaan dimana terdapat barisan tanaman lamtoro gung hanya terjadi erosi sebesar 2%. Secara fisik, kimia, dan biologi, lapisan tanah atas plot-plot yang ditanami lamtoro gung menjadi lebih baik.

Sejak thn 1973 - 1980 diatas lebih dari 20.000 ha tanah di kabupaten Sikka, NTT telah dibuat kontur dengan lamtoro gung sebagai pembentuk teras secara tidak langsung. Usaha ini terbukti memperbaiki lingkungan hidup dan meningkatkan pendapatan petani. Hasil ketela pohon

meningkat dari  $\pm$  645 kg/ha menjadi  $\pm$  2,77 ton/ha. Sistem pertanian tebas dan bakar semakin berkurang dan berubah menjadi sistem pertanian yang menetap. Selain itu sungai yang semula tidak mengalir di sepanjang musim kemarau selama 15 thn kini mengalir kembali.

Dengan jarak tanam 1 x 1 m lamtoro gung tidak hanya menambah kesuburan tanah tetapi juga dapat mencegah tumbuhnya tanaman dan rumput liar yang tak diinginkan misalnya alang-alang (Imperata cylindrica), Saccharium spontaneum, dan juga rumput liar yang beracun bagi ternak seperti Chromolaena odorata (L). Alang-alang dan rumput Saccharium adalah jenis rumput yang sukar diberantas. Kedua jenis rumput ini bernilai gizi rendah dan dapat membunuh tanaman rumput lain. Walaupun demikian alang-alang merupakan salah satu sumber makanan ternak di sebagian besar Asia. Karena batangnya keras maka perlu dilakukan pembakaran lebih dahulu untuk memperoleh tunas-tunas muda yang baru. Sistem pembakaran ini akan mematikan bahan organik didalam tanah, mengurangi kesuburan tanah, merusak struktur tanah, serta menimbulkan erosi karena tanah terbuka.

#### Cara penanaman

Ada dua macam ketentuan didalam penanaman lamtoro gung sebagai tanaman bahan makanan ternak. Pertama adalah jenis tanah dan kandungan mineralnya. Sedangkan yang kedua adalah cara penanamannya. Suatu analisa tanah akan menentukan apakah perlu dilakukan pemupukan untuk mencapai pertumbuhan yang optimum atau tidak. Tanah yang dipilih untuk tempat penanaman harus dipersiapkan sesuai dengan cara penanaman yang dikehendaki. Pentingnya kedua masalah ini akan dijelaskan di bab berikut.

### Keperluan akan pupuk

Lamtoro gung memerlukan zat fosfat, potasium, dan sulfur dalam jumlah yang cukup. Kandungan zat magnesium yang tinggi serta zat kapur yang rendah di lapisan tanah atas akan menghambat pertumbuhan lamtoro gung. Tersedianya zat hara mikro seperti molybdenum dan kobalt dalam jumlah yang cukup amat diperlukan untuk pengikatan zat nitrogen dari udara oleh bakteri secara maksimum (lihat inokulasi, hal. 15 dan 16 ). Oleh karena itu unsur-unsur ini harus tersedia dengan cukup didalam tanah dimana lamtoro gung akan ditanam. Pengujian tanah harus dilakukan sebelum lamtoro gung ditanam guna menentukan kebutuhan pupuk yang tepat untuk pertumbuhan yang maksimal.

### Seleksi benih

Satu kilogram benih lamtoro gung cukup untuk ditanam diatas tanah seluas  $\pm$  1,5 ha dengan jarak tanam 1 x 1 m bila daya tumbuh biji tersebut 100% dan tanaman di pesemaian hidup seluruhnya. Tetapi didalam keadaan normal hal ini sulit dicapai. Untuk memperoleh pertumbuhan yang maksimal dan seragam diperlukan metoda ilmiah. Dalam hal ini benih lamtoro gung harus diseleksi menurut ukuran besar dan beratnya. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan alat penyaring benih, dan dengan jalan memisahkan biji yang tenggelam kedalam air dengan biji yang terapung.

Disarankan agar benih lamtoro gung dibagi kedalam 4 ukuran dengan menggunakan 3 macam ukuran alat penyaring benih. Bila benih cukup, sebaiknya yang ditanam hanyalah benih yang besar saja. Dengan demikian maka daya tumbuh benih, kecepatan tumbuh dan ukuran tanaman akan seragam. Persentase daya tumbuh benih akan tinggi dan bibit dipesemaian akan tumbuh kuat sehingga biaya penanaman menjadi lebih murah.

Besarnya persentase daya tumbuh benih juga tergantung pada cara penyimpanan dan perlakuan terhadap benih itu sendiri.

Pada umumnya biji yang paling besar adalah biji yang paling berat kecuali waktu dipanen biji tersebut masih terlalu muda, atau terserang hama/penyakit. Oleh karena itu seleksi biji sebaiknya dilakukan dengan jalan gravitasi. Alat-alat untuk cara ini sudah ada. Tetapi cara ini agak mahal. Suatu cara yang lebih sederhana adalah memisahkan biji dengan memakai larutan air garam. Mula-mula benih direndam kedalam larutan air garam dengan kepekatan tertentu. Kemudian kedalam larutan kita masukkan garam lagi sedikit demi sedikit. Biji-biji yang lebih ringan akan terapung lebih banyak apabila kedalam air ditambah garam lagi. Kemudian biji-biji yang telah terpilih dibilas dengan air tawar.

#### Varietas-varietas lamtoro gung yang dianjurkan

Lamtoro gung terdiri dari bermacam-macam jenis. Untuk mempermudah pengenalan jenis maka tiap jenis lamtoro gung diberi kode awalan "K". Ciri-ciri pertumbuhan jenis yang bermacam-macam ini sering diberi nama Hawaii, Peru, Salvador, dan "Raksasa Hawaii". Tetapi ini bukan merupakan nama varietas. Pemberian nama tersebut hanya untuk mempermudah pengenalan jenis saja. Lagi pula jenis-jenis Peru, Peruvian, CV Peru, dan Cunningham adalah sama (6) (7).

Jenis K-8, K-28 dan K-67 merupakan jenis yang paling baik karena pertumbuhannya yang cepat dan hasil daunnya yang banyak juga karena fungsinya yang ganda (penghasil kayu dan daun makanan ternak). Jenis K-8 menghasilkan biji sedikit dan menghasilkan kayu lebih banyak dari jenis K-8 tetapi tidak sebanyak yang dihasilkan oleh jenis K-67. Oleh karena itu jenis K-67 merupakan jenis yang paling tepat untuk penanaman

yang memerlukan benih banyak. Jenis K-67 bercabang lebih banyak dari pada jenis yang lain. Jenis Peru (Cunningham) amat baik sebagai penghasil makanan ternak tetapi jenis ini menghasilkan kayu sedikit karena tumbuh sebagai tanaman semak/perdu. Dengan sistim penanaman yang baik jenis-jenis K-8, K-28 dan K-67 dapat menghasilkan daun sebagai bahan makanan ternak sama dengan jenis Peru (Cunningham). Tetapi jenis-jenis tsb. akan tumbuh menjadi pohon yang tinggi bila tidak dipelihara.

### Perlakuan terhadap benih

1. Proses pelunakan kulit biji - Karena kulit bijinya keras maka sebelum ditanam biji lamtoro gung harus dilunakan lebih dahulu agar dapat tumbuh secara maksimum dan seragam. Cara yang biasa digunakan ialah dengan memakai air panas, bahan kimia, dan secara mekanis. Yang paling sederhana ialah dengan menggunakan air panas (1)(2)(9). Cara yang paling mudah adalah sebagai berikut:  
Rebus air hingga mendidih, angkat dari tungku dan biarkan selama 1-2 menit . Letakkan benih lamtoro gung didalam panci dan siram dengan air panas tersebut. Aduk benih dengan rata. Volume air panas adalah 2 x volume benih. Biarkan air menjadi dingin dan biarkan benih terendam selama 1 malam.  
Suatu cara lain yang unik telah berhasil dengan sukses di Kabupaten Sikka, di Propinsi Nusa Tenggara Timur. Caranya adalah biji lamtoro gung ditanam langsung dimusim kemarau yang kering tanpa direndam air panas lebih dahulu. Sinar matahari yang panas selama musim kemarau serta hujan pertama ternyata mampu memecahkan kulit biji yang keras sehingga biji dapat tumbuh dengan sendirinya.
2. Penyimpanan benih - Biji lamtoro gung yang telah dicelup kedalam air panas dapat dikeringkan baik dengan sinar matahari atau dengan menggunakan mesin pengering. Biji lamtoro gung tahan sampai 11 bulan

dengan daya tumbuh  $\pm$  97% asal disimpan ditempat kering dengan kelembaban yang rendah (1). Tetapi disarankan agar pencelupan biji kedalam air panas dilakukan sesaat pada waktu biji hendak ditanam.

3. Inokulasi - Bakteri Rhizobium hidup secara saling menguntungkan dengan lamtoro gung untuk mengikat zat nitrogen dari udara. Nitrogen amat dibutuhkan oleh tanaman termasuk lamtoro gung untuk mencapai pertumbuhan yang optimum. Tidak semua jenis tanah mengandung jenis bakteri Rhizobium yang sesuai serta dalam jumlah yang tepat untuk pertumbuhan lamtoro gung. Oleh karena itu benih lamtoro gung harus diinokulasi dengan bakteri Rhizobium terlebih dahulu sebelum ditanam.

Inokulasi juga dapat dilakukan dengan jalan mencampur benih dengan tanah yang telah ditanami lamtoro gung atau tanaman leguminose lain yang telah mengandung bakteri Rhizobium. Benih lamtoro gung harus dibasahi terlebih dahulu agar tanah yang telah mengandung bakteri Rhizobium ini dapat menempel pada benih dengan baik.

Lamtoro gung biasanya tumbuh ditanah netral atau basa dengan terlebih dahulu diinokulasi dengan jenis bakteri Rhizobium yang menghasilkan zat asam (31A3). The Commonwealth Scientific and Industrial Organization (CSIRO) telah menemukan dan mengembangkan jenis bakteri Rhizobium (CB81) yang mengandung zat basa sehingga memungkinkan lamtoro gung tumbuh ditanah asam. Untuk memperoleh jenis bakteri Rhizobium ini dari CSIRO diminta untuk menyebutkan jenis lamtoro gung yang hendak ditanam serta pH tanah yang hendak ditanami.

Inokulan jenis CB81 dapat diperoleh dalam jumlah kecil dari CSIRO, Danies Laboratory, Private Mail Bag F.O., Townsville, Queensland, Australia untuk tujuan riset. Inokulan jenis 31A3 dapat diperoleh dari Dr. J. Burton, Nitrogen Corp. 3101 West Custer Ave., Milwaukee,

Wisconsin 53209, U.S.A. Contoh inokulan percobaan jenis CB81 dan 31A3 serta informasi dan latihan tentang produksi Rhizobium dapat diperoleh dari University of Hawaii-NIFTAL Project, P.O. Box "0", Paia, Hawaii 96779, U.S.A. Inokulan tersebut harganya murah. Bakteri Rhizobium harus disimpan didalam ruangan dengan suhu sekitar  $0^{\circ} - 7^{\circ} \text{C}$  atau  $32^{\circ} - 45^{\circ} \text{F}$  (kira-kira sama dengan suhu lemari es). Setelah biji dicelup kedalam air panas lalu diinokulasi dengan jalan menaburkan inokulan tipis-tipis keatas biji yang masih basah.

4. Pelapisan benih dengan pupuk - Bila lamtoro gung ditanam langsung sebaiknya benihnya dilapisi dengan pupuk yang tepat terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya penyakit kekurangan zat makanan didalam masa pertumbuhannya (5)(10)(15)(16). Tiap 4 kg benih yang telah dicelup dengan air panas harus disiram dengan suatu cairan methyl ethyl cellulose 3%. Kemudian benih diinokulasi dengan bakteri Rhizobium. Setelah itu benih di lapisi dengan campuran yang terdiri dari 1 kg batu fosfat yang ditumbuk halus, dan 400 gram molybdenum trioksida. Molybdenum sejumlah ini tahan hingga 5-7 tahun didalam tanah. Molybdenum dibutuhkan oleh bintil-bintil akar yang mengandung bakteri Rhizobium didalam mengikat nitrogen dari udara. Di tanah-tanah asam kapur juga memegang peranan penting. Rhizobium yang cocok untuk tanah asam ialah jenis CB81 sedangkan untuk tanah basa ialah jenis 31A3. Pelapisan benih dengan pupuk dilakukan sesaat sebelum penanaman.

#### Penyiapan tempat tanam

Penyiapan tempat tanam tergantung kepada keadaan, dan luas tanah, tersedianya alat-alat, serta biaya yang tersedia.

1. Pembakaran merupakan cara membuka tanah yang paling murah dan mudah. Tetapi cara ini ada kekurangannya. Api yang tak dapat dikendalikan akan merupakan bahaya kebakaran dan mengganggu

kehidupan marga satwa disekitar kebun. Lagi pula sebagian besar bahan organik didalam lapisan tanah atas akan rusak/musnah dan erosi pun akan terjadi. Tetapi cara ini ada pula keuntungannya. Abu dari tanaman penutup tanah yang terbakar akan merupakan sumber pupuk. Jika membakar tanaman rumput seperti alang-alang (Imperata cylindrica) dan Saccharum spontaneum sebaiknya pembakaran rumput yang tua dilakukan pada saat rumput yang muda tingginya  $\pm$  22 cm. Pembakaran dilakukan pada awal musim hujan. Hal ini akan mencegah pertumbuhan rumput baru karena cadangan makanan didalam akar akan kering karena terbakar. Kemudian banir ditanam langsung kedalam lapisan abu dengan memakai tugal. Herbisida juga digunakan untuk menekan persaingan makanan dengan rumput liar \*). Herbisida hanya mematikan tanaman rumput saja tetapi rumput yang telah kering dapat menimbulkan bahaya kebakaran.

2. "Ring weeding" adalah suatu cara penyiangan dengan jalan mencangkul tanah atau memotong rumput-rumput liar disekitar bibit lamtoro gung yang baru dipindah kelapangan. Tanah dengan radius 1 m disekeliling tanaman lamtoro gung dibersihkan dari rumput liar. Hal ini perlu dilakukan 2 atau 3 kali sampai lamtoro gung cukup tinggi untuk dapat bersaing dengan rumput liar.

---

\*) Oregon State University (kontak dengan A.H ) menggunakan herbisida glyphosate untuk memberantas rumput liar didalam penyiapan tanah. Kemudian jagung dan kacang-kacangan ditugal diatas timbunan rumput liar yang telah mati. Timbunan rumput liar ini (mulching) menekan pertumbuhan rumput, mengurangi erosi, menghemat biaya dan waktu didalam mengerjakan tanah. Cara ini dapat digunakan didalam penyiapan tanah untuk lamtoro gung.

3. Alur-alur dibuat dengan menggunakan bajak(ditarik oleh sapi atau traktor) dengan jarak tertentu yang diinginkan. Kemudian benih lamtoro gung disebar disepanjang alur dan ditutup dengan tanah tipis-tipis.
4. Suatu cara penyiapan tanah yang intensip ialah sama seperti penyiapan tanah untuk penanaman jagung. Kemudian benih lamtoro gung ditanam dengan jalan ditugal atau disebar.
5. Ditanah-tanah yang miring atau berbukit-bukit perlu dibuat guludan menurut garis kontur dengan menggunakan tiang segi tiga yang berbentuk huruf "A" (21). (Alat ini dapat dibuat dari bahan setempat yang mudah didapat).

Jarak antara guludan yang satu dengan lainnya tergantung kepada persentase kemiringan tanah. Benih lamtoro gung ditanam diatas guludan sedalam  $\pm 2\frac{1}{2}$  cm. Tanaman bahan makanan (palawija) bisa ditanam diantara guludan sebagai penghasil pangan tambahan. Selain itu juga akan mengurangi persaingan makanan antara lamtoro gung dengan rumput liar karena tanaman selingan ini akan mematikan rumput-rumput liar dan menghilangkan rumput-rumput yang telah mati dan kering sehingga dengan demikian tidak akan terdapat bahaya kebakaran.

#### Cara mengembang biakkan lamtoro gung

Lamtoro gung biasanya ditanam didalam kantong plastik, kaleng, bambu dll, atau dipesemaian lebih dahulu untuk kemudian dipindah kekebun. Kadang-kadang penanaman lamtoro gung secara langsung dikebun merupakan cara yang lebih tepat. Kedua cara tersebut ada kebaikan dan keburukannya. Tetapi penanaman secara langsung kekebun merupakan cara yang lebih murah.

1. Penanaman secara konvensional

- a) Kantong-kantong plastik (ukuran 7,5 cm x 15 cm) diisi dengan tanah yang terdiri dari tanah yang subur, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan yang sama. Bila menggunakan pupuk kotoran ayam cukup sebanyak 1/6 bagian dari berat campuran. Bagian bawah plastik harus dilubangi sehingga tidak terjadi genangan air yang akan dapat mengakibatkan matinya tanaman. Setelah dicelup didalam air panas benih ditanam sedalam  $\pm 2\frac{1}{2}$  cm. dan kemudian ditutup dengan tanah, pasir, abu, atau pupuk kandang. Kantong-kantong plastik yang telah berisi benih diletakkan ditempat dengan 75% naungan. Naungan dapat dibuat dengan mudah dari rumput, daun kelapa, bambu, plastik berwarna, dll. Benih akan berkecambah setelah 3-5 hari. Tanaman yang baru tumbuh ini harus mendapat naungan 75% selama  $\pm 1$  minggu kemudian naungan berangsur-angsur dikurangi menjadi 50% selama 1 minggu dan setelah 3 minggu tanaman sudah tidak memerlukan naungan lagi. Bibit dipersemaian ini hendaknya dipupuk dengan pupuk buatan majemuk (15-15-15) sebanyak 1 sendok teh yang dilarutkan kedalam  $\pm 8$  liter air. Kemudian kantong-kantong plastik disiram hingga cukup basah (frekuensi pembuatan larutan pupuk ini tergantung pada luasnya persemaian). Pemupukan dilakukan tiap 2 atau 3 minggu sekali. Bibit harus segera ditanam ke kebun setelah berumur 40-45 hari atau setelah setinggi  $\pm 22,5$  cm. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi pembengkokan akar didalam kantong plastik. Akar yang bengkok akan mengganggu terbentuknya akar tunggang yang baik sehingga akan mengurangi kemampuan akar untuk menembus jauh kedalam tanah yang berarti pula akan mengurangi jumlah zat makanan dan air yang dibawa kebatang tanaman.

Lamtoro gung harus dipindah ke kebun diawal musim hujan. Kantong plastiknya harus dilepas/robek dengan hati-hati agar akar tanaman tidak rusak sehingga tanaman tidak mengalami kejutan sewaktu dipindahkan. Bibit ditanam didalam lubang lalu disekitar tanaman ditutup dengan tanah sambil sedikit diinjak. Agar tanaman dapat menampung air hujan maka lubang tanam yang telah ditimbun harus cekung ( $\pm$  2,5 - 5 cm). Pada saat penanaman pemberian pupuk tambahan masih diperlukan. Pemupukan cukup dilakukan sekali saja dengan menggunakan pupuk buatan. Didaerah Kecamatan Kedundung, kabupaten Sampang di Madura lamtoro gung dengan jarak tanam rata-rata 1 x 1 m dipupuk dengan TSP dan Urea (perbandingan 2:1) dengan dosis  $\pm$  7,5 gram per lubang tanam. Pemberian pupuk tambahan ini akan merangsang pertumbuhan lamtoro gung.

- b) Penggunaan pesemaian juga sering dilakukan didalam penanaman lamtoro gung. Tetapi cara ini dapat merusak akar pada saat bibit dicabut dari pesemaian untuk dipindah ke kebun. Bila terpaksa menggunakan cara ini maka tempat untuk pesemaian harus dikerjakan dengan baik. Pertama-tama harus dibuat parit-parit yang kemudian diisi dengan pasir dan kompos. Kemudian dibentuk bedengan-bedengan. Hal ini dimaksudkan agar terdapat drainasi yang sempurna serta untuk mencegah kerusakan akar pada waktu bibit dicabut dari pesemaian. pH tanah pesemaian harus netral. Benih ditanam dipesemaian dengan jarak tanam 25 cm x 4 cm. Pemupukan dilakukan dengan memakai pupuk NPK (15-15-15) dengan dosis  $\pm$  10 gram untuk 1 m<sup>2</sup> pesemaian. Pupuk disebar rata diatas permukaan tanah lalu ditutup dengan tanah.

Pemangkasan - Pada saat lamtoro gung dipindah dari pesemaian kekebun daun-daunnya harus dipangkas hingga hanya tersisa 2 atau 3 tangkai daun pucuk saja. Pemangkasan ini mencegah terjadinya penguapan melalui daun dan mengurangi angka kematian tanaman yang baru dipindah karena layu. Cara pemangkasan yang lain ialah memotong pucuk bibit dan 2/3 bagian akar tunggang sebelum lamtoro gung dipindah ke kebun. Tetapi cara ini akan mengakibatkan lamtoro gung bercabang banyak sekali sehingga tidak dapat menghasilkan kayu bahan bangunan yang lurus dan panjang. Selain itu akar tunggang yang telah dipotong tidak akan tumbuh kembali. Pemangkasan juga dapat menimbulkan shock sewaktu tanaman dipindah dan menghambat pertumbuhan. Didaerah dengan musim kemarau yang panjang lamtoro gung memerlukan akar tunggang yang panjang untuk menghisap air dan zat-zat makanan dari dalam tanah dengan cukup untuk dapat menghasilkan daun yang maksimum (2).

## 2. Penanaman secara langsung

Cara ini memperkecil ongkos penanaman dengan tidak adanya pesemaian dan biaya pemindahan dari pesemaian kekebun. Berdasarkan pengamatan dengan cara ini tidak ada shock pada tanaman seperti yang terjadi apabila benih disemaikan lebih dahulu lalu dipindah. Dengan tidak adanya shock ini maka tanaman akan lebih cepat menghasilkan. Penanaman harus dilakukan pada musim penghujan. Sebelum menyebarkannya kekebun benih lamtoro gung harus dilapisi dengan larutan yang mengandung pupuk lebih dahulu (lihat pelapisan benih dengan pupuk didalam bab Perlakuan Terhadap benih). Bila ditanam memakai tugal (metode AUGER) pelapisan benih tidak diperlukan apabila tanahnya subur dan benihnya sudah diinokulasi dengan bakteri *Rhizobium*.

- a) Menanam benih secara langsung dengan memakai tugal merupakan cara yang sederhana. Tiap lubang tanam diisi 1-3 biji lamtoro gung kemudian ditutup dengan tanah dengan jalan menyapunya memakai kaki. Jarak tanam yang baik adalah 1 x 1 m. Efisiensi penanaman memakai tugal dapat ditingkatkan dengan menggunakan mesin penanam jagung \*).

Di kabupaten Sikka, N.T.T. penugalan dilakukan diatas guludan menurut garis kontur yang bertujuan mencegah erosi dan mengawetkan tanah. Disamping itu juga produksi daun lamtoro gung dipergunakan sebagai makanan ternak dan pupuk.

Pembuatan lubang tanam sistim AUGER ialah pembuatan lubang tanam sedalam 7,5 - 15 cm dan diisi dengan tanah yang subur. Pembuatan lubang dilakukan sebelum musim hujan datang. Kedalam lubang tanam juga dimasukkan pupuk buatan agar selama pertumbuhan lamtoro gung mendapat makanan yang cukup. Benih yang telah dicelup kedalam air panas dan telah diinokulasi ditanam didalam lubang dengan memakai tugal. Penugalan benih dilakukan diawal musim hujan.

- b) Benih dapat ditanam dengan menggunakan mesin penanam benih sederhana \*, atau dengan traktor penanam benih, atau cukup dengan menyebarkannya kedalam alur-alur.

---

\*) Blueprints mesin penanam jagung, mesin penyebar benih yang sederhana, dan alat pembuat lubang untuk benih dapat diperoleh dari Volunteers in Technical Assistance (VITA) 3706 Rhode Island Ave., Mt. Ranier, MD 20822.

- c) Penyebaran benih dapat dilakukan dengan menggunakan alat penyebar benih yang sederhana\*, mesin yang lebih modern, atau dengan pesawat udara. Penyebaran benih dengan pesawat udara merupakan cara yang paling efisien bila dilakukan diatas tanah yang amat luas.

Pohon lamtoro gung adalah pohon yang menghasilkan banyak daun berprotein tinggi untuk makanan ternak. Pohon ini dapat tumbuh ditanah kritis dan mampu memproduksi makanan ternak dimusim kemarau yang berarti meningkatkan pendapatan petani.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anon. (1942) - Methods of Increasing the Germination of Koa Haole Seed - Hawaii Agriculture, Exp. Sta. Circ. 21: 1-14.
2. Benge, M.D. and H. Curran. (April 1976) - Bayani (Giant Ipil-ipil Leucaena leucocephala). A Source of Fertilizer, Feed and Energy for the Philippines. USAID Agriculture Development Series. United States Agency for International Development. Manila, Philippines.
3. Benge, M.D. (May 1977) - How Naalad Farmers Plant Ipil-ipil for Profit. Modern Agriculture and Industry. Manila, Philippines.
4. Benge, M.D. (September 1977) - Giant Ipil-ipil Can Suppress "Hagonoy." Crops and Soils, UPLB-CA. College, Laguna, Philippines.
5. Benge, M.D. (Aug., 1978) - Dibbling Ipil-ipil and Cutting Costs of Reforestation. Canopy, FORRI, College Laguna, Philippines.
6. Benge, M.D. - Leucaena: a tree that defies the woodcutter, (in press).
7. Brewbaker, J. L. (March 1976) - "The Woody Legume, Leucaena: Promising Source of Feed, Fertilizer, and Fuel in the Tropics." Acapulco, Mexico, March 10, 1976, Sponsored by Banco de Mexico.
8. Brewbaker, J. L. (March 1976) - "Establishment and Management of Leucaena for Livestock Production." Paper presented at the International Seminar on Livestock Production in the Tropics. Acapulco, Mexico, March 10, 1976, sponsored by Banco de Mexico.
9. Grey, S. G. (1962) - Hot Water Seed Treatment of Leucaena glauca. (2) Berth. Aust. J. exp. Agri. Anim. Husb. 3:173-80.
10. Heley, F. (1965) - Survival studies with Rhizobium trifolii on seed of Trifolium incarnatum L. inoculated for aerial sowing. Australian Journal of Agriculture Research 16:575-589.
11. Hernandez, C. C. (July 1961) A New Method of Farming Hillsides. Coffee and Cacao Journal. Vol. 14, No. 5. Manila, Philippines.
12. Hutton, E.M. (November 1974) - Tropical Pastures and Beef Production, Reprint from World Animal Review. No. 12. FAO, United Nations. Rome.
13. Leary, D. F. and S. P. Perdido, (1976) - The Effectiveness of Leucaena Leaf Meal as a Supplement Feed for Bangus in Brackish Water Fishponds. Semi-annual Technical Report of the National Science Development Board of the Philippines.

14. Mendoza, R. C. et. al. (November 1975) - Herbage Crude Protein and Digestible Dry Matter Yield of Ipil-ipil (Leucaena latisiliqua cv. Penn) in Hedge Rows. Paper presented during the 1975 Animal Scientific Convention of the Philippines Society of Animal Science.
15. Norris, D. O. (1967) - The Intelligent Use of Inoculants and Lime Pelleting for Tropical Legumes. Tropical Grass-lands, Vol. 1, No. 2 C.S.I.R.O., Queensland, Australia.
16. Plucknett, D.L. (September 1971) - Use of Pelleted Seed in Crop and Pasture Establishment. Cooperative Extension Service Circular 446. University of Hawaii.
17. Rivas, E.T. et. al. The Production Performance and Carcass Characteristics of Growing Finishing Pigs Fed High Levels of Ipil-ipil (Leucaena leucocephala Lam. da Wit) Leaf Meal With and Without Ferrous Sulfate Supplementation. Paper presented during the Graduate Seminar, December 2, 1977. Department of Animal Science, UPLB, College of Agriculture, College, Laguna, Philippines.
18. Sayaboc, V. S. et. al. The Effects of Ferrous Sulfate ( $Fe SO_4 \cdot 7H_2O$ ) on High Ipil-ipil Fed Layers. Paper presented during the Graduate Seminar, December 16, 1977. Department of Animal Science, UPLB, College of Agriculture, College, Laguna, Philippines.
19. Vietmeyer, N. (ed.). (1977). Leucaena: Promising Forage and Tree Crop for the Tropics. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
20. Wahyuni; Editha S.J.<sup>1</sup>; Komawa W<sup>1</sup>; Alan Day<sup>2</sup>  
The Influence of Various Levels of Leucaena leucocephala on the Growth of Ongole Crossbreds (P.O.)<sup>1</sup>Badan Penelitian dan Penerapan Tehnologi, Jakarta. <sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak, Ciawi, Bogor, Indonesia.
21. World Neighbors, "Saving Our Soil with the A-Frame" (filmstrip), 5116 N. Portland Ave., Oklahoma City, Oklahoma 73112.